



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0013354  
(43) 공개일자 2009년02월05일

(51) Int. Cl.<sup>9</sup>

D06F 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0077405

(22) 출원일자 2007년08월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

구본권

서울 금천구 가산동 327-23 LG전자 DA연구소

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 22 항

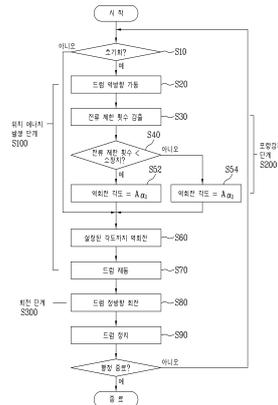
(54) 드럼방식 세탁장치의 제어방법

(57) 요약

본 발명은 세탁장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 세탁수를 저장하는 터브와, 상기 터브 내부에 회전가능하게 구비되는 드럼으로 이루어지는 드럼방식 세탁장치에 관한것이다.

본 발명은 드럼 내부에 구비된 정지된 드럼을 소정각도 회전시킨 후 정지시키는 위치에너지를 발생시키는 위치에너지 발생단계; 상기 드럼의 회전에 가해지는 토크가 모터에서 발생하는 토크보다 더 크도록, 상기 위치에너지 발생단계에서 상기 정지된 드럼을 상기 위치에너지 발생 단계시 회전한 반대방향으로 회전시켜 상기 위치 에너지를 운동에너지로 변환시킴과 함께 변환된 운동에너지와 모터의 구동력으로써 드럼을 1회전 이상 회전시키는 회전 단계를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법을 제공한다.

대표도 - 도7



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

드럼 내부에 구비된 세탁물의 포량에 따라 정지된 드럼을 소정각도 회전시킨 후 정지시키는 위치에너지를 발생시키는 위치에너지 발생단계;

상기 드럼의 회전에 가해지는 토크가 모터에서 발생하는 토크보다 더 크도록, 상기 위치에너지 발생단계에서 정지된 드럼을 상기 위치에너지 발생 단계시 회전한 반대방향으로 회전시켜 상기 위치에너지를 운동에너지로 변환시킴과 함께 변환된 운동에너지와 모터의 구동력으로써 드럼을 적어도 1회전 이상 회전시키는 회전단계를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 위치에너지 발생단계에서 회전된 각도는, 상기 드럼 내부의 세탁물이 드럼 하부로 떨어지지 않을 정도의 각도인 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 위치에너지 발생단계에서 드럼이 정지되는 것은,

상기 드럼에 인가되는 회전력이 드럼의 회전방향과는 반대방향으로 작용되어 정지되는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 위치에너지 발생단계에서 드럼이 회전되는 각도는 상기 드럼내부에 구비된 세탁물의 포량에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

드럼내부에 구비된 세탁물의 포량을 감지하는 포량감지단계가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 포량감지단계는, 사용자가 세탁물의 포량을 입력하는 단계인 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 포량감지단계는, 드럼이 회전될 때 드럼을 구동하는 모터에 인가되는 전류가 제한치까지 상승하는 횟수(이하, 전류제한횟수라 칭함)로 세탁물의 포량을 판단하는 단계인 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

### 청구항 8

제5항에 있어서,

상기 포량감지단계는 상기 위치에너지발생단계시 발생하는 전류제한횟수로 세탁물의 포량을 판단하는 단계인 것

을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 위치에너지 발생단계의 소정각도는 회전각도가 서로 다른 적어도 두 각도이상으로 이루어지고, 상기 포랑 감지단계에서 측정된 전류제한횟수에 따라 상기 위치에너지 발생단계의 각도 중 어느 한 각도로 회전되는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 10**

제5항에 있어서,

상기 포랑감지단계는 세탁장치가 켜지거나 세탁장치의 도어가 열렸을 때 초기화되어 다시 실행되는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 11**

드럼을 구동하는 모터의 토크가 작용되어 모터가 소정각도 회전되는 제1단계;

상기 소정각도로 회전되는 상기 모터를 정지시키기 위하여 상기 모터가 제1단계에서 회전하는 반대방향으로 토크를 발생시키는 제2단계;

상기 제2단계 후, 상기 1단계와 반대방향으로 상기 드럼을 1회전 이상 회전시키는 모터의 토크가 발생하는 3단계:를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제1단계에서 회전된 각도와 제2단계에서 회전된 각도의 합은 드럼 내부의 세탁물이 드럼 내측 저면으로 떨어지지 않을 정도의 각도인 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 제1단계에서 회전되는 각도는 상기 드럼내의 세탁물의 양에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 제2단계는 상기 모터에 인가되는 전류가 상기 제1단계와는 반대의 위상을 갖는 역상제동단계인 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 15**

정지된 드럼을 일방향으로 회전 가속시키는 제1가속단계;

상기 제1가속단계에서 가속된 드럼을 정지시키고자 상기 드럼을 감속시키는 제1감속단계;

상기 제1감속단계에서 정지된 드럼을 상기 제1가속단계와는 반대방향으로 가속시키는 제2가속단계:를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 제1가속단계는 상기 드럼이 제1각도에 이르기까지 가속하는 단계인 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 제1감속단계는 상기 드럼이 제2각도에 이를 때 정지되도록 드럼을 감속하는 단계인 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 제1각도와 제2각도는 드럼 내부의 세탁물의 양에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 19**

정지된 드럼이 일방향으로 기동되는 단계;

드럼을 회전시키는 모터에 인가되는 전류가 제한치까지 상승되는 횟수(이하, 전류제한횟수라 칭함)을 검출하는 검출단계;

상기 검출단계에서 검출된 상기 전류제한횟수가 소정치보다 작은지를 판단하는 판단단계;

상기 판단단계의 결과에 따라 상기 드럼이 일방향으로 기동되는 단계에서 드럼의 최초위치로부터 회전되는 각도를 결정하는 결정단계;

상기 결정단계에서 결정된 각도까지 드럼을 회전시키는 위치에너지 발생단계;

상기 위치에너지 발생단계에서 회전되는 드럼을 정지시키는 정지단계;

상기 정지단계에서 정지된 드럼을 상기 위치에너지 발생단계의 회전방향과는 반대방향으로 회전시키는 회전단계:를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 단계의 수행 중 세탁장치의 도어의 개방이 감지되면, 이를 초기화신호라 인식하는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 21**

제20항에 있어서,

상기 초기화 신호가 인식된 경우 상기 정지된 드럼이 일방향으로 기동되는 단계부터 회전단계까지 순차적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**청구항 22**

제20항에 있어서,

세탁장치의 세탁 중 상기 초기화 신호가 인식되지 않은 상태에서 드럼의 회전이 정지된 후 다시 기동할 때는 상기 위치에너지 발생단계부터 회전단계까지 순차적으로 재수행되는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 세탁장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 세탁수를 저장하는 터브와, 상기 터브 내부에 회전가능하게 구비되는 드럼으로 이루어지는 드럼방식 세탁장치에 관한것이다.

**배경 기술**

- <2> 세탁장치는 일반적으로 가정에 의류등의 세탁물의 세탁을 위해 사용하는 기기로서, 세탁 및 탈수를 위한 세탁 장치와 탈수된 세탁물의 건조를 위한 건조장치등이 있다. 또한, 근래에는 건조기능이 부가된 세탁장치가 개발되고 있다.
- <3> 도 1은 종래 기술에 따른 세탁장치의 내부구조가 도시된 단면도이고, 도 2는 도 1의 II-II를 따라 절단된 단면도이다.
- <4> 도 1 또는 도 2에 도시된 바와 같이, 일반적인 드럼방식 세탁장치는 베이스(1a) 및 도어(1b)를 포함하여 형성되는 캐비닛(1)과, 상기 캐비닛(1) 내부에 설치되어 고정되는 터브(2)와, 상기 터브(2) 내측에 회전 가능하게 설치되어 세탁물(m) 및 세탁수를 리프터(3a)에 의해 회전시키는 드럼(3)과, 상기 드럼(3)을 회전시키는 모터(4)와, 상기 터브(2)에 전달되는 진동을 감쇠시키는 스프링(5), 댐퍼(6) 및 뮌러셔(7)를 포함하여 구성된다.
- <5> 상기 드럼(3)은 터브(2) 내부에 저장되는 세탁수가 드럼(3) 내부로 유입되도록 다수개의 홀(3b)이 형성되고, 상기 리프터(3a)는 드럼(3) 내측면에 형성되며, 상기 드럼(3)과 함께 회전되는 상기 리프터(3a)는 상기 드럼(3) 내부에 적재되는 세탁물(m)을 상기 세탁수와 함께 이동시킨다.
- <6> 그리고 상기 터브(2)는 상기 캐비닛(1) 내측면과 소정 간격 이격되어 설치되고, 상기 터브(2)의 상단 양측은 스프링(5)에 의해 연결되어 상기 캐비닛(1) 내부에 걸림되도록 설치되며, 상기 댐퍼(6)는 터브(2) 및 베이스(1a)에 힌지 연결되어 상기 베이스(1a)의 상면에 지지되고, 상기 스프링(5) 및 댐퍼(6)는 상기 터브(2)로부터 상기 캐비닛(1)에 전달되는 진동을 상쇄시킨다.
- <7> 그리고 상기 캐비닛(1)의 도어(1b)는 세탁물(m)이 투입될수 있도록 전면(1d)에 회동 가능하게 설치되고, 상기 터브(2) 및 드럼(3)의 전면(2d)(3d)은 도어(1b)에 의해 개방되는 홀(미도시)과 연통되도록 각각의 개구부(2c)(3c)가 형성된다.
- <8> 그리고 상기 도어(1b)가 형성된 캐비닛(1)의 전면(1d)과 상기 터브(2)의 전면(2d) 사이에는 세탁수의 유출을 방지하는 개스킷(8)이 설치되고, 상기 개스킷(8)은 상기 캐비닛(1) 내측면과 터브(2)의 전면(2d)에 의해 형성되는 사이공간을 밀폐시킨다.
- <9> 그리고 상기 모터(4)는 상기 터브(2)의 후면에 설치되어 상기 터브(2) 내측에 설치된 드럼(3)을 회전시킨다.
- <10> 상기와 같은 일반적인 드럼방식 세탁장치의 세탁과정을 설명하기로 한다.
- <11> 사용자가 세탁을 하고자 할 때엔, 도어(1b)를 개방하고 드럼(3)에 세탁물을 투입한다음 세탁코스를 입력하고 세탁장치를 작동시킨다.
- <12> 그러면, 드럼(3)을 구동하는 모터(4)에 전류가 인가되서 드럼(3)의 회전이 시작된다. 상기 드럼(3)이 회전됨에 따라 드럼내부의 세탁물(m)은 드럼(3)에 구비된 리프터(3a)에 의해 들어올려지면서 어느정도의 높이까지 들어올려진 후 중력에 의해 드럼(3) 내측 저면을 향하여 떨어지면서 세탁수와의 충격 및 세제의 작용에 의해 세탁이 이루어지게 된다.
- <13> 이하에서, 상기 드럼내 세탁물(m)의 초기위치를  $A_i$ 라 부르고, 상기 드럼(3)의 회전에 따라 세탁물(m)이 낙하하기 시작하는 위치를  $A_d$ 라 부르기로 한다.
- <14> 즉,  $A_i$  위치에 있던 세탁물(m)은 드럼의 회전에 따라 리프터(3a)에 의해 끌어올려지다가  $A_d$ 의 위치에서 드럼(3) 내측 저면을 향하여 떨어지는 것이다.
- <15> 여기서, 상기  $A_d$ 의 위치는 세탁물(m)의 양과 무게 및 종류에 따라 달라질 수 있다.
- <16> 그리고, 세탁이 완료되면 탈수행정이 이루어지고, 탈수가 완료되면 건조행정이 이루어진다. 또한, 상기한 행정들 사이에 드럼(3)은 정지된 후 다시 기동되고, 특히, 세탁행정 또는 건조행정중에는 정/역회전을 하면서 그 사이에 드럼이 정지된 후 다시 기동되는 과정이 반복된다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <17> 그런데, 일반적으로, 상기 정지된 드럼(3)이 기동될 때, 즉, 기동초기부터 드럼(3)의 리프터(3a)에 의해 끌어올려진 세탁물(m)이 드럼(3)의 내측 저면으로 낙하할때 까지 토크 부하가 제일 크게 작용되며, 그때에 상기 드럼(3)을 구동하는 모터(4)에 과부하가 작용된다.
- <18> 그런데, 모터(4)에 과부하가 작용되면 모터(4)에 인가되는 전류가 높아지며, 인가되는 전류가 제한치까지 상승되는 횟수가 많아지게 되고 전류의 소모량이 과해져 모터의 발열이 심해진다.
- <19> 한편, BLDC(Brushless DC)방식의 모터가 적용된 경우에는 일반적으로 모터(4)의 보호를 위하여 상기 모터(4)에 인가되는 전류의 크기가 설정치 이상으로 상승하지 않도록 전류제한을 설정한다.
- <20> 도 3은 모터에 가해지는 전류의 정현파 형태를 도시한 그래프이다.
- <21> 그래프 중 전류의 실선은 드럼에 인가되는 전류를 나타내며, 전류의 점선은 상기 전류의 정현파의 제어부에 의해 인위적으로 억제된 부분을 나타낸다.
- <22> 따라서, 세탁장치의 제어부에서는 모터에 인가되는 전류중 설정치 이상의 전류를 인위적으로 억제하게 되며, 이는 정현파형태의 전류를 왜곡하게 되고, 전류의 정현파 형태가 왜곡됨에 따라 모터에서 이상소음이 발생하게 된다.
- <23> 그리고, 모터에 가해지는 부하가 모터의 출력보다 과도하게 클 경우 드럼이 회전되지 않고 멈춰버리는 구속현상이 발생할 수 있다.
- <24> 상기와 같은 현상은 특히 세탁물이 물에 젖어 무게가 무거울때 발생할 가능성이 높다.
- <25> 또한, 상기와 같은 현상을 방지하기 위해서는 출력이 큰 모터를 사용해야 하는데, 이는 제품의 생산단가를 상승시키는 요인이 된다.

**과제 해결수단**

- <26> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 드럼 내부에 구비된 정지된 드럼을 소정각도 회전시킨 후 정지시키는 위치에너지를 발생시키는 위치에너지 발생단계; 상기 드럼의 회전에 가해지는 토크가 모터에서 발생하는 토크보다 더 크도록, 상기 위치에너지 발생단계에서 상기 정지된 드럼을 상기 위치에너지 발생 단계시 회전한 반대방향으로 회전시켜 상기 위치 에너지를 운동에너지로 변환시킴과 함께 변환된 운동에너지와 모터의 구동력으로써 드럼을 1회전 이상 회전시키는 회전단계:를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법을 제공한다.
- <27> 상기 위치에너지 발생단계에서 회전된 각도는, 상기 드럼 내부의 세탁물이 드럼 하부로 떨어지지 않을 정도의 각도인 것이 바람직하다.
- <28> 상기 위치에너지 발생단계에서 드럼이 정지되는 것은, 상기 드럼에 인가되는 회전력이 드럼의 회전방향과는 반대방향으로 작용되어 정지되는 것일 수 있다.
- <29> 그리고, 상기 위치에너지 발생단계에서 드럼이 회전되는 각도는 상기 드럼내부에 구비된 세탁물의 포량에 따라 달라지는 것이 바람직하다.
- <30> 또한, 드럼내부에 구비된 세탁물의 포량을 감지하는 포량감지단계가 더 포함될 수 있다.
- <31> 상기 포량감지단계는, 사용자가 세탁물의 포량을 입력하는 단계일 수 있으며, 혹은, 드럼이 회전될 때 드럼을 구동하는 모터에 인가되는 전류가 제한치까지 상승하는 횟수(이하, 전류제한횟수라 칭함)로 세탁물의 포량을 판단하는 단계일 수 있다.
- <32> 또한, 상기 포량감지단계는 상기 위치에너지 발생단계시 발생하는 전류제한횟수로 세탁물의 포량을 판단하는 단계일 수 있다.
- <33> 상기 위치에너지 발생단계의 소정각도는 회전각도가 서로 다른 적어도 두 각도 이상으로 이루어지고, 상기 포량감지단계에서 측정된 전류제한횟수에 따라 상기 위치에너지 발생단계의 각도 중 어느 한 각도로 회전되는 것일 수도 있다.
- <34> 상기 포량감지단계는 세탁장치가 켜지거나 세탁장치의 도어가 열렸을 때 초기화되어 다시 실행되는 것일 수 있다.

- <35> 한편, 본 발명은 드럼을 구동하는 모터의 토크가 작용되어 모터가 소정각도 회전되는 제1단계; 상기 소정각도로 회전되는 상기 모터를 정지시키기 위하여 상기 모터가 제1단계에서 회전하는 반대방향으로 토크를 발생시키는 제2단계; 상기 제2단계 후, 상기 1단계와 반대방향으로 상기 드럼을 1회전 이상 회전시키는 모터의 토크가 발생하는 3단계:를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법을 제공한다.
- <36> 상기 제1단계에서 회전된 각도와 제2단계에서 회전된 각도의 합은 드럼 내부의 세탁물이 드럼 내측 저면으로 떨어지지 않을 정도의 각도인 것이 바람직하다.
- <37> 상기 제1단계에서 회전되는 각도는 상기 드럼내의 세탁물의 양에 의해 결정될 수 있다.
- <38> 상기 제2단계는 상기 모터에 인가되는 전류가 상기 제1단계와는 반대의 위상을 갖는 역상제동단계인 것일 수 있다.
- <39> 한편, 본 발명은 정지된 드럼을 일방향으로 회전 가속시키는 제1가속단계; 상기 제1가속단계에서 가속된 드럼을 정지시키고자 상기 드럼을 감속시키는 제1감속단계; 상기 제1감속단계에서 정지된 드럼을 상기 제1가속단계와는 반대방향으로 가속시키는 제2가속단계:를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 드럼방식 세탁장치의 제어방법을 제공한다.
- <40> 상기 제1가속단계는 상기 드럼이 제1각도에 이르기까지 가속하는 단계일 수 있다.
- <41> 상기 제1감속단계는 상기 드럼이 제2각도에 이를 때 정지되도록 드럼을 감속하는 단계인 것일 수 있다.
- <42> 상기 제1각도와 제2각도는 드럼 내부의 세탁물의 양에 따라 달라지는 것일 수 있다.
- <43> 한편, 본 발명은 정지된 드럼이 일방향으로 기동되는 단계; 드럼을 회전시키는 모터에 인가되는 전류가 제한치까지 상승되는 횟수(이하, 전류제한횟수라 칭함)을 검출하는 검출단계; 상기 검출단계에서 검출된 상기 전류제한횟수가 소정치보다 작은지를 판단하는 판단단계; 상기 판단단계의 결과에 따라 상기 드럼이 일방향으로 기동되는 단계에서 드럼의 최초위치로부터 회전되는 각도를 결정하는 결정단계; 상기 결정단계에서 결정된 각도까지 드럼을 회전시키는 위치에너지 발생단계; 상기 위치에너지 발생단계에서 회전되는 드럼을 정지시키는 정지단계; 상기 정지단계에서 정지된 드럼을 상기 위치에너지 발생단계의 회전방향과는 반대방향으로 회전시키는 회전단계:를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법을 제공한다.
- <44> 또한, 상기 단계의 수행 중 세탁장치의 도어의 개방이 감지되면, 이를 초기화신호라 인식하는 것이 바람직하다.
- <45> 그리고, 상기 초기화 신호가 인식된 경우 상기 정지된 드럼이 일방향으로 기동되는 단계부터 회전단계까지 순차적으로 수행될 수 있다.
- <46> 그리고, 세탁장치의 세탁 중 상기 초기화 신호가 인식되지 않은 상태에서 드럼의 회전이 정지된 후 다시 기동할 때는 상기 위치에너지 발생단계부터 회전단계까지 순차적으로 수행될 수 있다.

**효 과**

- <47> 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- <48> 첫째, 드럼의 초기 회전시 드럼에 작용되는 회전력이 모터에 의한 구동력 외에도 위치에너지를로부터 변환된 운동 에너지에 의한 관성력까지 더해지므로, 드럼의 초기 회전이 더욱 원활해지는 효과가 있다.
- <49> 둘째, 모터에 가해지는 부하가 감소함으로 인해 모터에 인가되는 전류의 크기 또한 감소되며, 그에 따라 소비되는 전류가 감소하므로 에너지가 절약되고 모터의 발열을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.
- <50> 셋째, 동일한 용량의 모터로 더욱 큰 부하를 감당할 수 있는 효과가 있다.
- <51> 넷째, 모터에 인가되는 전류의 크기가 감소하므로 인가되는 전류가 전류제한치까지 상승되는 횟수가 줄어들며 그에 따라 전류의 정현파가 전류제한에 의해 왜곡되는 횟수가 줄어들게 된다. 따라서, 모터에서 이상소음이 발생하는 현상이 감소되며, 모터의 구속현상 또한 억제되는 장점이 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <52> 이하, 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법의 구체적인 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

- <53> 본 발명의 실시예들을 설명하기에 앞서, 전술한 일반적인 드럼방식 세탁장치와 동일한 부분에 대해서는 동일한 명칭 및 동일한 부호를 사용하며, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- <54> 또한, 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법의 바람직한 실시예는 세탁물의 세탁을 위한 세탁기를 예로들어 설명하나 건조기능만을 갖춘 건조기에도 적용 가능하다.
- <55> 도 4는 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법이 적용된 드럼방식 세탁장치의 단면을 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법의 바람직한 실시예가 도시된 순서도이다.
- <56> 먼저, 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법에 따른 세탁장치의 작동중 드럼의 작동에 대해서 설명하고자 한다.
- <57> 사용자가 세탁물의 세탁을 수행하고자 할 때는 사용자가 드럼방식 세탁장치의 도어(1b : 도 1참조)를 개방하고, 내부의 드럼에 세탁물(m)을 투입한 후에 세탁장치의 전원을 켜후에 적절한 세탁코스등을 입력하고 세탁행정을 시작하면 정지된 드럼(3)이 일방향으로 기동되는 위치에너지 발생단계(S100)가 수행된다.
- <58> 후에 좀 더 자세히 설명하겠지만, 상기 위치에너지 발생단계(S100)에서 드럼(3)이 회전되는 방향은 드럼이 실제로 세탁이나 행굼 또는 탈수의 목적으로 회전되는 방향과 반대방향으로 회전하게 된다. 따라서, 이후부터는 이러한 방향을 역회전 방향이라 칭하기로 한다.
- <59> 상기 위치에너지 발생단계(S100)에서 드럼(3)이 역회전됨에 따라 상기 드럼(3) 내부에 투입된 세탁물(m) 또한 드럼(3) 내주면에 배치된 리프터(3a)에 의해 같이 회전하면서 끌어들여지게 된다.
- <60> 한편, 상기 드럼(3) 내부에 투입된 세탁물(m)은 중력에 의해 상기 드럼(3) 내주면의 최저면에 모여 있게 되는데, 상기 드럼(3)의 회전에 따라 끌어들여지면서, 드럼(3) 내주면의 최저면보다 상측으로 이동하게 되며, 그에 따라 위치에너지를 갖게 된다.
- <61> 그리고, 상기 위치에너지 발생단계(S100)의 후에, 드럼(3)이 상기 위치에너지 발생단계(S100)에서의 회전방향과는 반대방향으로 회전하는 회전단계(S300)가 수행된다.
- <62> 상기 위치에너지 발생단계(S100)에서의 드럼회전방향과 대비하여, 상기 회전단계(S300)에서 드럼(3)이 회전되는 방향을 이하에서는 정회전 방향이라 칭하기로 한다.
- <63> 상기 드럼(3)이 정회전 방향으로 구동되면, 상기 위치에너지 발생단계(S100)에서 상측으로 올려진 세탁물(m)의 위치에너지가 운동에너지로 변환되기 시작한다. 그리고, 상기와 같은 운동에너지는 상기 드럼(3)의 관성력으로 작용된다.
- <64> 즉, 상기 위치에너지 발생단계(S100)후에 회전단계(S300)에서 정방향으로 구동되는 드럼(3)의 회전에 작용되는 힘의 크기는 상기 세탁물(m)의 위치에너지로부터 변환된 관성력과, 상기 드럼(3)을 정회전 방향으로 구동하는 구동력의 합이 되는 것이다.
- <65> 따라서, 정지된 드럼(3)이 정회전 방향으로 기동되어 최초 1회전할 때 상기 드럼(3)에 작용되는 회전력은 상기 드럼(3)을 구동하는 모터에 의해 작용되는 힘보다 크게 되므로 드럼(3)의 초기 회전이 보다 원활해 질 수 있는 것이다.
- <66> 또한, 본 발명에 따른 드럼방식 세탁장치의 제어방법은 상기 위치에너지 발생단계(S100)에서 회전하는 각도가 드럼내부에 투입된 세탁물의 포량에 따라 달라지도록 제어할 수 있다.
- <67> 그 이유를 설명하면 아래와 같다.
- <68> 드럼(3)에 투입된 세탁물(m)이 많을수록 정지된 드럼(3)을 기동할 때 필요한 토크가 증대하는데, 이러한 기동시 모터(4 : 도 1참조)에서 발생하는 토크를 줄이기 위해서는 보다 많은 관성력이 필요하다. 그리고, 큰 관성력을 얻기위해선 위치에너지 발생단계(S100)에서 역방향으로 회전되는 각도가 커야 한다.
- <69> 한편, 세탁물이 많을수록 세탁물(m)의 높이가 높아지고, 그에 따라 드럼(3)이 위치에너지 발생단계(S100)에서 드럼(3)의 회전각도가 과도하면 세탁물(m)이 무너져 드럼(3) 내측 저면으로 떨어질 수 있다. 그런데, 세탁물(m)이 무너지게 되면, 무게중심이 하부로 이동하게 되므로, 발생하는 위치에너지의 크기가 크지 않게된다.
- <70> 따라서, 큰 관성력을 얻기위해선 역방향 회전각도가 커야하고, 역방향 회전각도가 과도하면 세탁물(m)이 드럼 내측 저면으로 떨어지게 되어 위치에너지가 감소하여 결과적으로 관성력이 감소할 수 있으므로 세탁물의 양에

따라 적절한 각도로 역회전 각도를 조절할 필요가 있다.

- <71> 또한, 상기 드럼(3)의 적절한 역방향 회전각도를 알기 위해서는 드럼(3)내 투입된 세탁물(m)의 양을 알 필요가 있다.
- <72> 상기와 같은 세탁물(m)의 양은 사용자가 직접 입력할 수도 있고, 세탁행정을 실시하기 전에 드럼방식 세탁장치에서 포량감지단계가 수행되어 세탁물(m)의 양을 스스로 측정할 수도 있다.
- <73> 본 실시예에서는 세탁물(m)의 양을 측정하는 포량감지단계(S200)가 상기 위치에너지 발생단계(S100)중에 실시되는 것을 예로 들어 설명하고자 한다.
- <74> 또한, 상기한 포량감지단계(S200)의 구체적인 방법은 여러가지 방법이 있으나, 본 실시예에서는 드럼(3)을 구동하는 모터에 인가되는 전류가 제한치까지 상승되는 횟수(이하, 전류제한(Current Limit)횟수라 칭함)로 판단하는 것을 예로 들어 설명하고자 한다. 하지만, 본 발명에서의 포량감지방법은 상기한 전류제한횟수에 따라 판단하는 방법에 한정되는 것은 아니며, 다른 방법을 적용하는것도 가능하다.
- <75> 또한, 본 실시예에서의 포량감지단계(S200)에서 감지된 세탁물의 양은 본 실시예의 위치에너지 발생단계(S100)에서의 역회전 각도에만 적용되는 것을 수도 있고, 세탁장치의 세탁/행굼/탈수 등 전반적인 과정에 걸쳐 세탁물의 양의 값이 필요한 부분에 적용될 수도 있다.
- <76> 여기서, 상기 전류제한에 대하여 간단히 설명하면 다음과 같다.
- <77> 도 5는 상기 모터에 인가되는 전류의 시간에 따른 변화를 나타낸 그래프이다.
- <78> 그래프 중 전류의 실선은 드럼에 인가되는 전류를 나타내며, 전류의 점선은 상기 정현파의 제어부에 의해 인위적으로 억제된 부분을 나타낸다.
- <79> 배경기술에서 기술한 바와같이, 모터(4 : 도 1참조)에 과도한 부하가 작용되면 상기 모터(4 : 도 1참조)에 인가되는 전류의 크기가 상승한다.
- <80> 그런데, 일반적으로 상기 모터(4 : 도 1참조)에는 모터의 소손을 방지하기 위하여 인가되는 전류가 설정치 이상으로 상승될 경우, 이를 제한하여 설정치 이하의 전류만 인가되도록 전류제한(Current Limit)이 설정되어 있다.
- <81> 즉, 모터(4)에 인가되는 정현파 형태를 가지는 전류의 전류제한치를 넘는 부분을 인위적으로 억제하며 전류제한치를 초과하지 못하도록 하는 것이다.
- <82> 따라서, 드럼(3)내부에 투입된 세탁물(m)의 양이 많을 수록 모터(4)에 작용되는 부하량은 커지게 되고, 그럴수록 모터(4)에 인가되는 전류가 전류제한선까지 상승되어 전류제한이 일어나는 횟수가 증가된다.
- <83> 따라서, 상기 전류가 전류제한선까지 상승되는 횟수로서 드럼(3)내부에 투입된 세탁물(m)의 양을 추산하는 것이 가능하다.
- <84> 한편, 상기 위치에너지 발생단계(S100)에서 드럼(3)이 회전되는 소정각도는 서로 다른 적어도 두 각도 이상으로 이루어지고, 상기 포량감지단계(S200)에서 측정된 전류제한 횟수에 따라 상기 서로 다른 두 각도 이상중 어느 한 각도로 설정된 후 설정된 각도로 회전되는 것이 바람직하다.
- <85> 또한, 상기 포량감지단계(S200)는 세탁장치가 켜지거나 세탁장치의 도어(1b : 도1참조)가 개방됨이 감지될 때 세탁물의 양이 초기화 되어 다시 실행되는 것이 바람직하다. 이는, 세탁장치에 전원이 최초로 인가되면 세탁장치에 저장된 세탁물(m)의 양에 대한 정보가 없을 것이고, 또한 도어(1b)가 개방되면 사용자가 드럼(3)에 세탁물(m)을 투입하거나 빼낼 수 있어 세탁물의 양이 변경되었을 가능성이 크기 때문이다.
- <86> 또한, 세탁장치의 작동중 드럼(3)이 정/역회전할 때라던지 행정이 전환될 때 드럼(3)이 정지될 때가 있는데, 세탁장치의 작동중에 상기한 세탁물 양의 초기화가 되지 않았다면 처음 측정한 세탁물의 양이 변함없을 것이므로, 이런때에는 정지된 후 기동할 때 포량측정단계(S200)가 수행되지 않고, 기 측정된 세탁물의 양의 값에 따라 위치에너지 발생단계(S100)가 수행되는 것이 바람직하다.
- <87> 한편, 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법은 드럼(3)을 구동하는 모터(4)의 토크가 발생되어 모터(4)가 소정각도 회전되는 제1단계(S62):와, 상기 제1단계(S62)에서 회전되는 모터(4)를 정지시키기 위하여 상기 모터(4)가 제1단계(S62)에서 회전하는 반대방향으로 토크를 발생시키는 제2단계(S72):와, 상기 제2단계(S72) 후, 상기 제1단계()와 반대방향으로 모터(4)의 토크가 발생하는 제3단계(S82)를 포함하여 이루어질 수 있다.

- <88> 도 5는 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법에 따른 모터에 인가되는 전류의 변화를 도시한 그래프이다.
- <89> 상기 모터(4)는 브러시리스직류모터(BLDC모터)가 적용되는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- <90> 좀 더 자세히 설명하면, 사용자가 드럼방식 세탁장치의 전원은 켜진 후에 세탁코스등을 입력하고 작동버튼을 누르면, 상기한 제1단계(S62)가 수행된다.
- <91> 상기 제1단계(S62)는 세탁물(m)이 들어있는 드럼(3)을 구동하는 모터(4)에 전류가 인가되어 토크가 발생되어 모터(4)가 일방향으로 소정각도 회전되는 단계이다.
- <92> 상기 모터(4)가 회전되면 상기 드럼(3) 또한 상기 모터(4)의 회전에 따라 전술한 역회전 방향으로 회전된다.
- <93> 따라서, 상기 드럼(3) 내부에 투입된 세탁물(m) 또한 드럼(3)의 회전을 따라서 회전되면서 최초상태보다 상측으로 이동되면서 위치에너지가 발생된다.
- <94> 이 때, 전술한 바와같이 상기 제1단계(S62)에서 모터(4)가 회전하는 각도는 드럼내 세탁물의 양에 따라 변하는 것이 바람직하다.
- <95> 또한, 상기 드럼(3)내 세탁물(m)의 양은 모터(4)가 작동될 때 모터(4)에 인가되는 전류가 제한치까지 상승되는 전류제한횟수로 판단할 수 있다.
- <96> 그리고, 제1단계(S62)에서 모터(4)가 소정각도만큼 회전되었으면, 제2단계(S72)가 수행된다. 상기 제2단계(S72)는 상기 제1단계에서 회전된 모터를 정지시키는 단계이다.
- <97> 즉, 상기 제1단계(S62)에서 회전된 드럼(3) 및 모터(4)는 회전관성력에 의해 계속 회전하려 하는데, 상기 제2단계(S72)에서는 상기 회전관성에 의해서 회전하려는 모터(4)를 정지시킴으로써 상기 드럼(3)의 회전또한 정지시키는 단계인 것이다.
- <98> 이 때, 상기 모터(4)의 정지는 상기 제1단계(S62)에서 모터(4)에 인가되는 전류와는 반대의 위상의 전류를 인가하여 상기 모터(4)가 제1단계의 토크에 의해 회전하려는 방향과 반대방향의 역토크를 발생시키는 것이 바람직하다. 상기 역토크가 작용함으로써 상기 모터(4)와 드럼(3)이 보다 신속하게 정지할 수 있게 되며 이를 역상제동이라 한다.
- <99> 한편, 상기 제2단계(S72)에서 역토크가 발생하여 모터(4)와 드럼(3)이 신속하게 정지된다고 하여도 제1단계(S62)의 토크에 의한 회전관성에 의해서 얼마만큼 더 회전하게 되는데, 이 때, 상기 제1단계(S62)에서 회전된 각도와 제2단계(S72)에서 관성에 의해 회전된각도의 합은 상기 드럼(3) 내부의 세탁물이 드럼(3) 내측 저면으로 떨어지지 않을 정도의 각도인 것이 바람직하다.
- <100> 상기 제1단계(S62)에서 회전되는 각도는 전술한 바와같이 세탁물의 양에 따라 달라진다. 즉, 상기 제1단계(S62)에서 모터가 회전되는 각도는 서로 다른 두 개 이상의 각도 중, 상기 측정된 전류제한횟수에 따라 상기 서로 다른 두 개 이상의 각도 중 어느 한 각도로 설정된 후 설정된 각도로 회전되는 것이 바람직하다.
- <101> 즉, 예를 들어, 상기 제1단계(S62)에서 모터 기동시 측정된 전류제한횟수가 소정치보다 작을 경우 세탁물(m)의 양이 적은 것으로 판단하고 드럼(3)이 A $\alpha$ 1위치까지 회전되도록 모터(4)를 구동하고, 측정된 전류제한횟수가 소정치보다 작지 않을 경우 세탁물(m)의 양이 많은 것으로 판단하고 드럼(3)이 A $\alpha$ 2위치까지 회전되도록 모터를 구동하는 것이다.
- <102> 여기서, 상기 전류제한횟수의 소정치란 모터의 용량 및 제품의 용량에 따라 달라지는 값이므로 본 명세서에서 특정하기는 곤란하나 당업자라면 능히 알 수 있는 것이므로 그 수치에 대한 설명을 생략하기로 한다.
- <103> 또한, 상기 제1단계(S62) 후에 수행되는 제2단계(S72)에서는 상기 드럼(3)이 정지되도록 모터(4)의 토크를 드럼(3)의 회전방향과는 반대로 작용하여 드럼(3)이 정지되는데, 이 때에도 상기 제1단계(S62)에서 회전된 각도에 따라 A $\beta$ 1 또는 A $\beta$ 2까지 회전한 후 정지되도록 하는 것이 바람직하다.
- <104> 즉, 상기 제1단계(S62)에서 회전된 각도가 A $\alpha$ 1 이라면 상기 제2단계(S72)에서는 A $\beta$ 1까지 회전되며, 상기 제1단계(S62)에서 회전된 각도가 A $\alpha$ 2라면 상기 제2단계(S72)에서는 A $\beta$ 2까지 회전되는 것이다.
- <105> 여기서, 상기 제1단계(S62)에서 회전된 각도와 제2단계에서 회전된 각도는 전술한 바와같이 드럼(3)내 세탁물(m)이 드럼(3) 내측 저면으로 떨어지지 않을정도인 것이 바람직하다.
- <106> 또한, 상기와 같은 A $\alpha$ 1, A $\alpha$ 2, A $\beta$ 1, A $\beta$ 2의 각도는 드럼(3)의 크기나 세탁물(m)의 양등에 따라 달라지는 값이

므로 본 명세서에서 특정할 수는 없으나, 당업자라면 당연하게 알 수 있는 정도의 것이다.

- <107> 상기 제2단계(S72)에서 모터가 정지된 후에는 상기 모터(4)가 제1단계(S62)의 회전방향과 반대되는 방향의 토크를 발생시키는 제3단계(S82)가 수행된다.
- <108> 상기 제3단계(S82)에서는 상기 모터(4)가 제1단계(S62)에서 회전한 반대방향으로 회전함으로써, 드럼(3)이 정방향 회전하여 상기 제1단계(S62)에서 발생된 위치에너지를 운동에너지로 변환시키고, 그럼으로써 발생한 관성력에 모터의 구동력을 더하여 드럼을 적어도 1회전 이상 회전하는 것이다.
- <109> 즉, 상기 제3단계(S82)에서는 제1단계에서 발생한 위치에너지에 의한 관성력에 모터(4)의 구동력을 더함으로써, 드럼(3)이 도 4의 Ad위치까지 회전할 때 소요되는 구동력의 크기를 줄이는 것이다.
- <110> 또한, 드럼(3)이 Ad위치보다 더 회전하게 되면 세탁물(m)이 드럼 내측 저면을 향하여 떨어지게 되고, 그에 따라 드럼(3)을 최초 1회전 회전시키는데 필요한 토크도 줄어들게 된다.
- <111> 또한, 드럼(3)이 최초 1회전 이상 회전되면 드럼(3) 자체의 운동에너지에 의한 관성력 때문에 초기기동시 보다 적은 토크로서도 원활한 회전이 가능해진다.
- <112> 따라서, 상기 제3단계(S82)에 이르러 드럼(3)이 회전하게 됨으로써 실제 세탁행정에 필요한 드럼회전을 일으키는 모터의 토크가 발생되는 것이다.
- <113> 상기와 같은 제1단계(S62) 내지 제3단계(S83)는 모터(4)가 정지된 후 기동할 때마다 반복되는 것이 바람직하다. 다만, 상술한 드럼내부의 세탁물의 양을 감지하는 단계는 세탁장치가 최초로 켜지거나, 도어(1b)가 개방되어 드럼내 투입된 세탁물의 양을 측정할 필요가 있을때가 아니면 모터가 기동될 때마다 매번 세탁물의 양을 감지할 필요없이 기 측정된 세탁물의 양을 적용하는 것이 바람직하다.
- <114> 한편, 본 발명은 정지된 드럼을 역회전 방향으로 회전 가속시키는 제1가속단계(S64):와, 상기 제1가속단계(S64)에서 가속된 드럼(3)을 정지시키고자 드럼을 감속시키는 제1감속단계(S74):그리고, 상기 제1감속단계(S74)에서 정지된 드럼을 상기 제1가속단계(S64)와는 반대방향으로 가속시키는 제2가속단계(S84):를 포함하여 이루어지는 드럼방식 세탁장치의 제어방법을 제공한다.
- <115> 도 6은 상기 드럼의 회전속도의 변화를 도시한 그래프이다.
- <116> 상기 제1가속단계(S64)에서는 정지된 드럼(3)을 역방향으로 회전 가속 시키는 단계이며, 드럼(3)이 회전 가속됨에 따라 드럼(3)에 투입된 세탁물이 드럼의 회전에 따라서 상측으로 이동하면서 위치에너지가 발생하게 된다.
- <117> 이 때, 상기 제1가속단계(S64)에서는 상기 드럼은 제1각도( $A\alpha 1$  또는  $A\alpha 2$ )까지 회전되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 드럼이 제1각도 이를때까지 가속되는 것이다.
- <118> 상기 제1각도까지 가속된 드럼은 상기 제1감속단계(S74)에서 감속되어 정지된다. 상기 제1감속단계(S74)에서 정지된 드럼은 제2각도( $A\beta 1$  또는  $A\beta 2$ )까지 회전된 후 정지되도록 감속되는 것이 바람직하다.
- <119> 즉, 상기 드럼(3) 내부에 투입된 세탁물(m)은 최초위치로부터 제2각도까지 회전된 드럼(3)을 따라 상측으로 이동하게 되며 그 높이차에 해당하는 위치에너지를 갖게되는 것이다.
- <120> 이 때, 상기 제1감속단계(S74)에서 정지된 드럼의 회전된 각도, 즉, 최초위치부터 제2각도까지의 회전각도는 드럼내 투입된 세탁물이 드럼 내측저면으로 떨어지지 않는 정도의 각도인 것이 바람직하다.
- <121> 또한, 상기 제1각도와 제2각도는 드럼내의 세탁물의 양에 따라 달라지는 것이 바람직하며, 드럼내의 세탁물의 양을 측정하는 방법 및 세탁물의 양에 따라 달라지는 회전각도는 전술한 방법과 동일하므로 설명을 생략하기로 한다.
- <122> 그리고, 제1감속단계(S74)에서 드럼(3)이 정지되었으면, 상기 정지된 드럼(3)을 상기 제1가속단계(S64)와는 반대방향인 정회전 방향으로 가속시키는 제2가속단계(S84)가 수행된다.
- <123> 상기 제2가속단계(S84)는 드럼을 제1가속단계(S64)와는 반대방향으로 기설정된 속도까지 가속시킴으로써 상기 제1가속단계(S64)와 제1감속단계(S74)에서 발생되어 저장된 위치에너지를 운동에너지로 변환함과 동시에 이로써 발생된 관성력과 상기 드럼을 가속시키는 구동력으로써 상기 드럼(3)을 적어도 1회전이상 회전시킨다.
- <124> 그러면, 드럼(3)이 Ad의 위치이상으로 회전되어 드럼내부의 세탁물이 드럼 내측 저면으로 떨어지기 시작하면서 세탁이 이루어지게 된다.

- <125> 즉, 드럼(3)을 회전시키는 회전력은 상기 드럼을 가속시키는 구동력과 상기 위치에너지로부터 변환된 관성력의 합력인 것이다.
- <126> 따라서, 세탁물(m)의 무게에 의한 부하가 모터(4)에서 발생하는 토크보다 크다고 하여도 드럼(3)을 회전시키는 데 작용하는데에는 모터에서 발생하는 토크 외에도 위치에너지로부터 변환된 관성력이 작용되므로 드럼(3)의 회전이 보다 원활해지게 된다.
- <127> 그러므로, 드럼(3)에 무리한 토크가 가해지지 않으므로 드럼에 인가되는 전류의 크기도 줄어들고 그에 따라 전류가 제한되는 횟수또한 줄어들게 되어 이상소음이 발생하지 않게 되며, 모터의 신뢰도가 향상되는 효과가 있다.
- <128> 이하에서는, 상기와 같은 위치에너지 발생단계와 포량감지단계 및 회전단계 및 제1단계 내지 제3단계 및 제1가속단계 내지 제2가속단계가 적용되는 드럼방식 세탁장치가 작동되는 과정을 설명하기로 한다.
- <129> 도 7은, 세탁장치가 세탁행정 또는 헹굼행정일 때 작동되는 과정을 도시한 순서도이다.
- <130> 사용자가 세탁장치의 전원을 켜고 드럼 내부에 세탁물을 투입한 후에 적절한 세탁코스등을 입력하고 세탁행정을 시작하면, 이때에는 세탁장치가 초기화된 상태이므로(S10) 모터가 소정각도 회전되는 제1단계(S62)가 수행되어 드럼이 역방향으로 기동된다.(S20)
- <131> 상기 드럼(3)이 역방향으로 기동되면서, 드럼을 구동하는 모터에 인가되는 전류가 제한선까지 상승하여 전류제한이 일어나는 횟수를 검출하는 단계가 수행된다.(S30)
- <132> 그리고, 검출된 전류제한 횟수에 따라 드럼이 역회전되는 각도를 설정하는 단계들이 수행된다. 이러한 단계는 검출된 전류제한 횟수가 설정치보다 작은지를 판단하는 단계(S40)와, 판단의 결과에 따라 드럼의 역회전 각도를 설정하는 단계(S52,S54)로 이루어질 수 있다.
- <133> 검출된 전류제한 횟수가 설정치보다 작은지 그렇지 않은지를 판단하는 단계(S40)에서 설정치보다 작다고 판단되면 상기 드럼의 역방향 회전각도를 A $\alpha$ 1으로 설정하고(S52), 검출된 전류제한 횟수가 설정치보다 작지 않다면 상기 드럼의 역방향 회전각도를 A $\alpha$ 2로 설정하는(S54) 것이다.
- <134> 본 실시예의 설명에서는 세탁물의 양에 따라 설정되는 드럼의 역회전 각도가 두가지인 것을 예로 설명하였으나, 상기 드럼의 역회전 각도가 두 가지 이상의 각도들로 이루어지는 것도 가능하다. 물론, 역회전 각도가 두 가지 이상의 각도들로 이루어진다면 상기 검출된 전류제한 횟수가 설정치보다 작은지 그렇지 않은지 판단하는 단계도 여러단계로 이루어질 수도 있고, 그 외에도 함수를 사용하여 검출된 전류제한횟수에 따라 드럼의 역회전 각도를 산출하는 방법도 가능하다.
- <135> 그리고, 상기 단계에서 설정된 각도(A $\alpha$ 1 또는 A $\alpha$ 2)로 드럼을 역방향 회전시키는 단계가 시행된다.(S60) 이 단계에서 드럼 설정된 각도까지 역회전방향으로 가속되는 제1가속단계(S64)에 해당하며, 드럼에 투입된 세탁물 또한 드럼의 역회전을 따라 상승함으로써 위치에너지가 발생하게 된다.
- <136> 상기 드럼이 설정된 각도까지 상승하였으면, 역방향으로 회전되는 드럼을 감속하여 정지시키는 정지단계(S70)가 수행될 수 있다. 상기 정지단계(S70)에서는 도 5에 도시된 것처럼 드럼(3)에 인가되는 전류를 상기 드럼이 역회전할때 인가되는 전류와는 반대의 위상을 갖도록 인가함으로써 드럼에서 발생하는 토크가 드럼의 회전과는 역방향으로 발생되도록 하는 제2단계(S72)가 수행되는 것이다.
- <137> 즉, 모터에서 역방향토크가 발생하여 상기 드럼을 감속시키면서, 드럼이 A $\beta$ 1 또는 A $\beta$ 2의 각도에서 정지되도록 감속하는 제1감속단계(S74)에 해당한다.
- <138> 좀 더 정확히 설명하면, 드럼이 감속되기 전에 A $\alpha$ 1각도까지 회전하였다면 정지단계에서는 드럼이 A $\beta$ 1에서 정지되도록 감속되는 것이고, 드럼이 감속되기 전에 A $\alpha$ 2각도 까지 회전하였다면 드럼이 A $\beta$ 2각도에서 정지되도록 감속되는 것이다.
- <139> 그리고, 여기까지의 단계가 위치에너지 발생단계(S100)에 해당한다.
- <140> 상기 드럼이 역방향 회전후에 감속되어 정지된 후에는 드럼이 정방향으로 회전되는 단계(S80)가 수행된다.
- <141> 상기 드럼이 정방향으로 회전되는 단계(S80)는 도 5 및 도 6에 도시된 바와같이 상기 제3단계(S82)의 상기 드럼을 구동하는 모터에 드럼이 역회전할때와는 반대의 위상을 가지는 전류가 인가되는 단계이며, 드럼이 정방향으로 가속되어 적어도 1회전 이상 회전되도록 하는 제2가속단계(S84)에 해당한다.

- <142> 또한, 상기 드럼(3)이 정방향으로 가속되면서 상기 위치에너지 발생단계(S100)에서 발생된 위치에너지가 운동에너지로 변환됨과 함께 상기 운동에너지로 인해 발생된 관성력과 함께 상기 모터에서 발생된 구동력이 상기 드럼에 함께 작용되어 드럼을 회전시키는 회전단계(S300)에도 해당된다.
- <143> 즉, 드럼(3)이 Ad위치로 회전될 때 상기 드럼에 작용되는 회전력이 상기 모터에서 발생된 토크 외에도 위치에너지로부터 변환된 관성력이 더해지게된다. 따라서, 드럼을 회전시킬때 가장 큰 토크가 필요한 기동시 Ad위치까지 회전하는데 관성력이 더해지므로 상기 모터에서 발생되어야 토크가 그만큼 줄어들며 그에 따라 모터(4)에 인가되는 전류의 크기도 줄어들게 된다. 따라서, 도 5에서 볼 수 있듯이 모터(4)에 가해지는 부하가 감소하므로 모터의 신뢰성이 향상되며, 동일한 용량의 모터로 더 큰 부하를 감당할수 있으며, 소비되는 전류가 감소하므로 에너지가 절약되고 모터의 발열을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.
- <144> 또한, 결과적으로 모터에 인가되는 전류의 크기 전류제한치까지 상승되는 횟수가 줄어들며, 전류의 정현파가 왜곡되는 횟수가 줄어들게된다. 따라서, 모터에서 이상소음이 발생하는 현상이 감소되며, 모터의 구속현상 또한 억제되는 장점이 있다.
- <145> 한편, 드럼세탁장치에서 세탁 및 행굼시에는 상기 드럼이 교반될 수 있다. 즉, 세탁 및 행굼의 효율을 위해서 상기 드럼이 교반되는데, 회전방향이 바뀔때마다 상기 드럼은 정지된다.(S90)
- <146> 그런데, 상기 드럼이 정지한 후에 다시 기동할 때는 진술한 것처럼 회전에 필요한 토크의 크기가 커지게 되며 따라서 상술한 과정을 반복하여 드럼의 기동시 관성력이 함께 작용하는 것이 바람직하다.
- <147> 한편, 상기한 과정중에 사용자가 세탁장치의 전원을 껐다가 키거나, 도어를 열거나하는 초기화 신호가 감지되면(S10), 상기 세탁물의 양을 감지하는 단계들인 드럼을 역방향으로 기동하면서(S20) 모터에 인가되는 전류에 전류제한이 일어나는 횟수를 감지하는 단계들과(S30), 감지된 전류제한 횟수에 따라 드럼의 역방향 회전각도를 설정하는 단계들이 수행될 수 있다.(S40,S52,S54)
- <148> 하지만, 초기화 신호가 감지되지 않았다면(S10), 상기 드럼이 정지(S90)한 후에 다시 기동할때 최초 설정된 역방향 회전각도를 적용하여 드럼의 역방향 회전(S60)이 이루어지는 것이 바람직하다.
- <149> 물론, 상기 초기화신호의 인식은 상기 드럼이 정지(S90)된 후 초기화신호의 감지여부(S10)를 확인할 수도 있고, 상기 여러단계들중 어디서라도 상기 초기화신호가 감지되면 세탁행정을 정지하고 다시 드럼내 세탁물의 양을 감지하는 단계들(S20,S30,S40,S52,S54) 및 위치에너지 발생을 위한 드럼의 역방향 기동(S60)이 이루어지도록 구성할 수도 있다.
- <150> 다음은 도 8을 참고하여, 세탁장치가 탈수행정일 때 작동되는 과정을 설명하기로 한다.
- <151> 기본적으로, 탈수할때의 세탁장치가 작동되는 과정은 세탁 및 행굼행정일 때와 동일하다. 다만, 탈수행정이 시작될 때, 드럼내에 탈수하고자 하는 세탁물이 멎쳐있지 않고 골고루 분포하도록 하는 드럼을 일정범위내로 정역회전하는 포고름단계가 수행될 수 있다. 따라서, 탈수행정이 시작되면 포고름 단계가 진행중인지를 판단한 후(S5)에 포고름 단계가 종료된 후 세탁물의 포량을 감지하는 단계들(S16,S26,S36,S46,S56,S58)또는 위치에너지 발생을 위한 드럼이 역방향으로 회전하는 단계(S66,S76) 내지 드럼이 정방향으로 회전하는 단계(S86)들이 순차적으로 수행되는 것이다.
- <152> 또한, 탈수시 드럼의 회전속도가 세탁 및 행굼정보보다 빠르며, 이러한 점들을 제외하면 상기한 세탁 및 행굼 단계와 동일하므로 자세한 설명을 생략하기로 한다.

**도면의 간단한 설명**

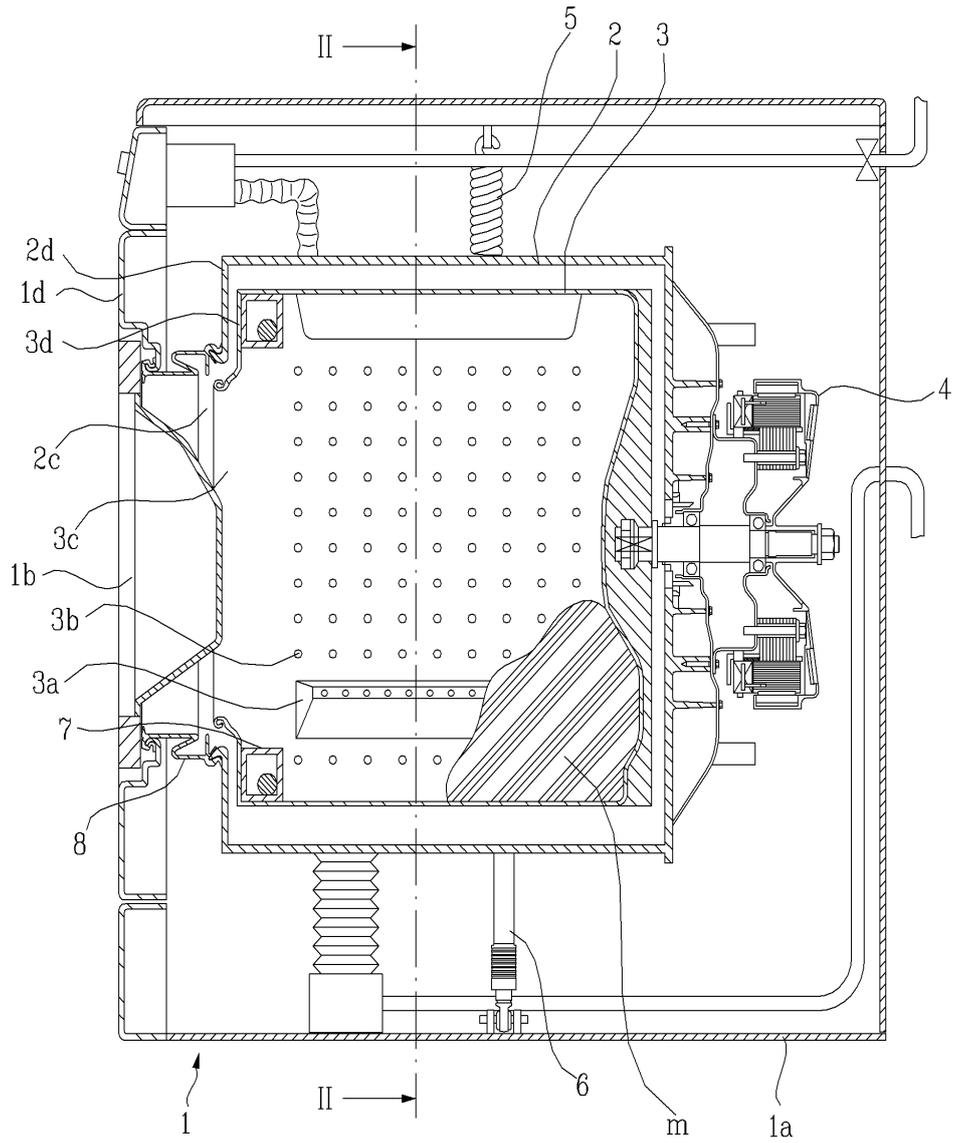
- <153> 도 1은 종래의 일반적인 드럼타입 세탁장치를 도시한 단면도;
- <154> 도 2는 도 1의 II-II단면도;
- <155> 도 3은 도 1의 모터에 인가되는 정현파형태의 전류를 도시한 그래프;
- <156> 도 4는 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법이 적용된 드럼방식 세탁장치의 단면을 도시한 단면도;
- <157> 도 5는 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법에 따라 드럼을 구동하는 모터에 인가되는 정현파 형태의 전류를 도시한 그래프;
- <158> 도 6은 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법에 따라 구동되는 드럼의 속도변화를 도시한 그래프;

<159> 도 7은 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법에 따른 세탁 및 행굼행정시의 작동과정을 도시한 순서도; 그리고,

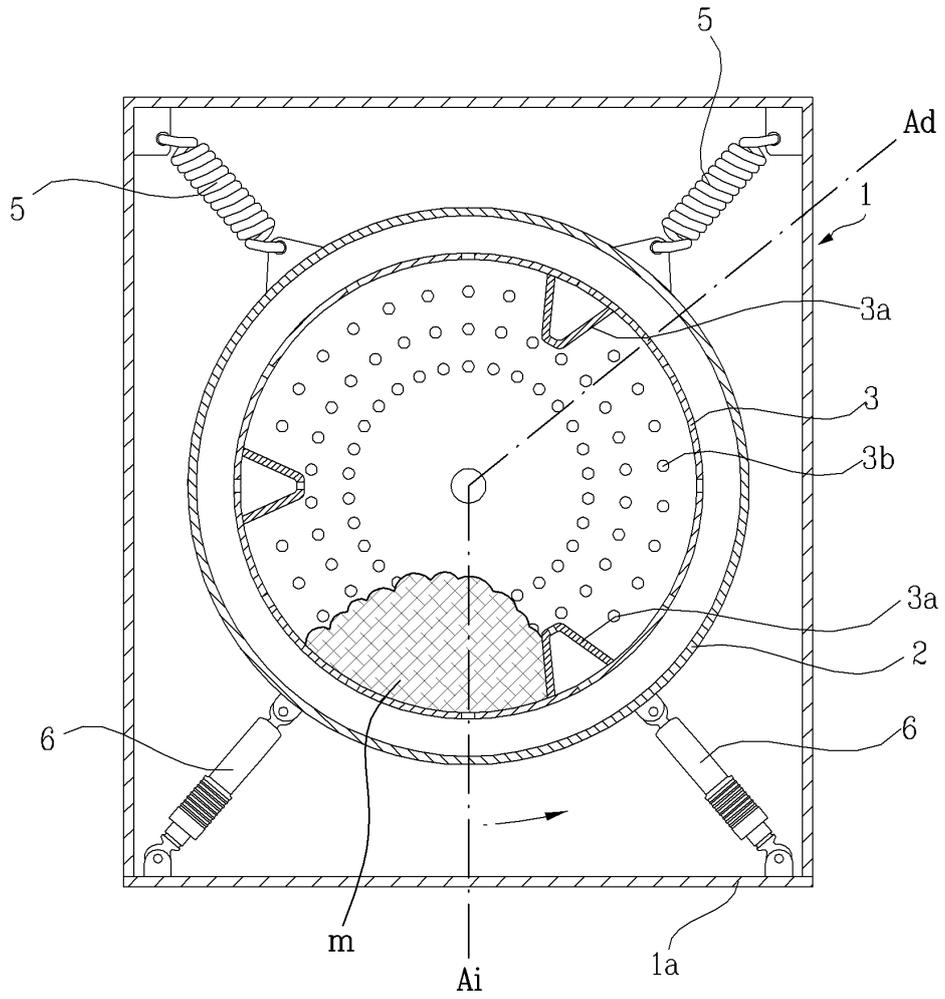
<160> 도 8은 본 발명의 드럼방식 세탁장치의 제어방법에 따른 탈수행정시 작동과정을 도시한 순서도:이다.

도면

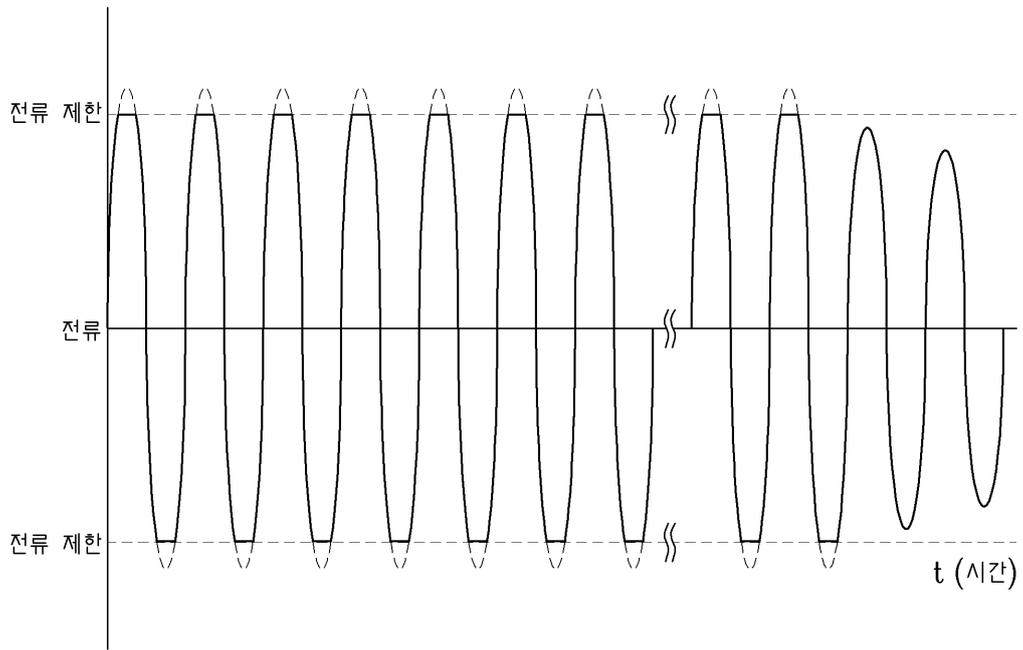
도면1



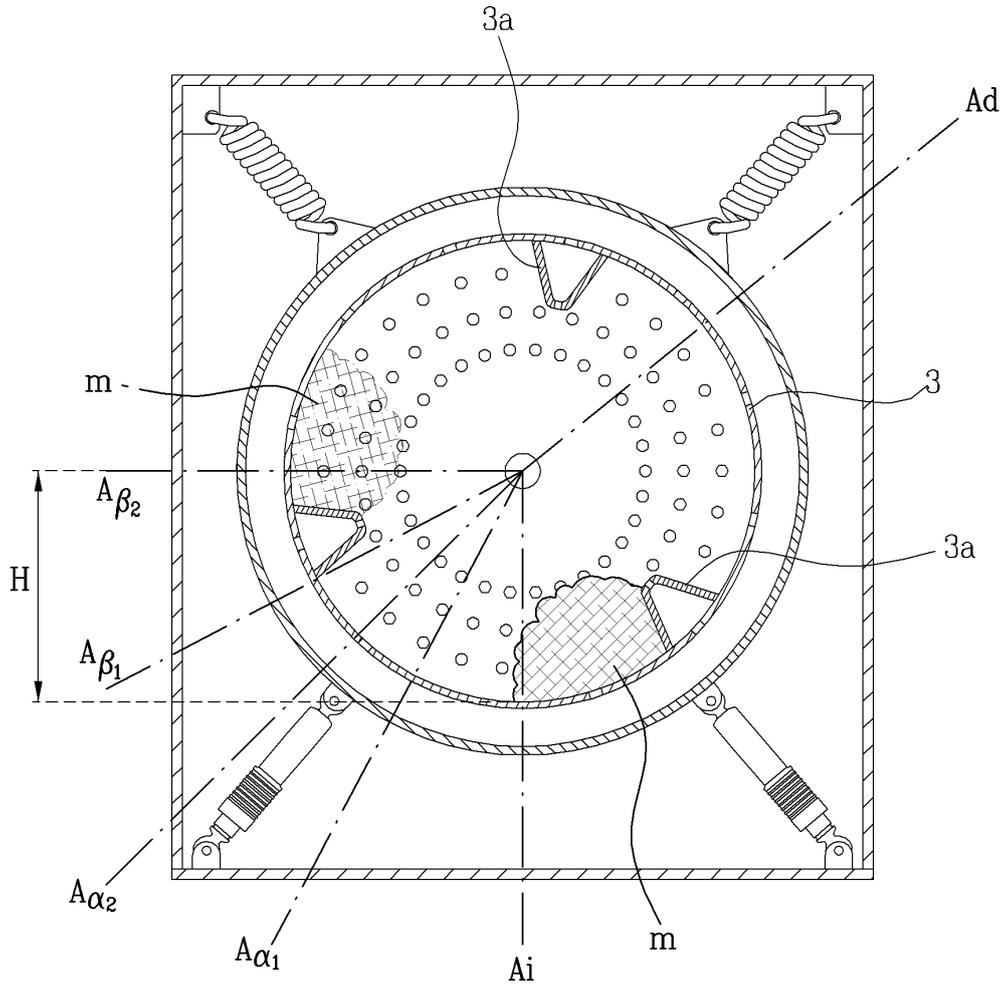
도면2



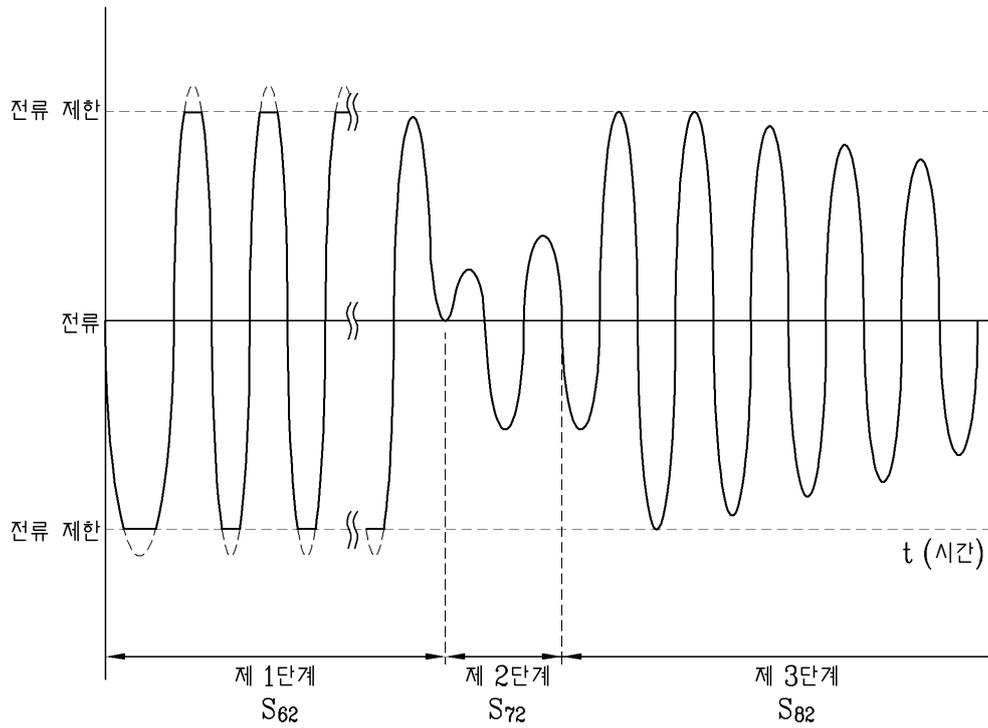
도면3



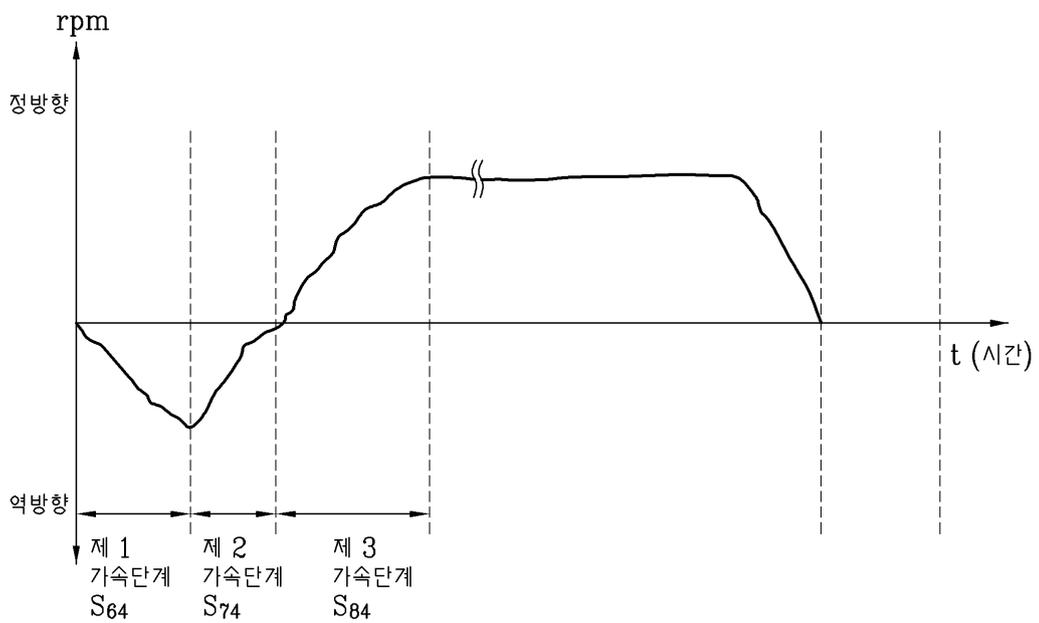
도면4



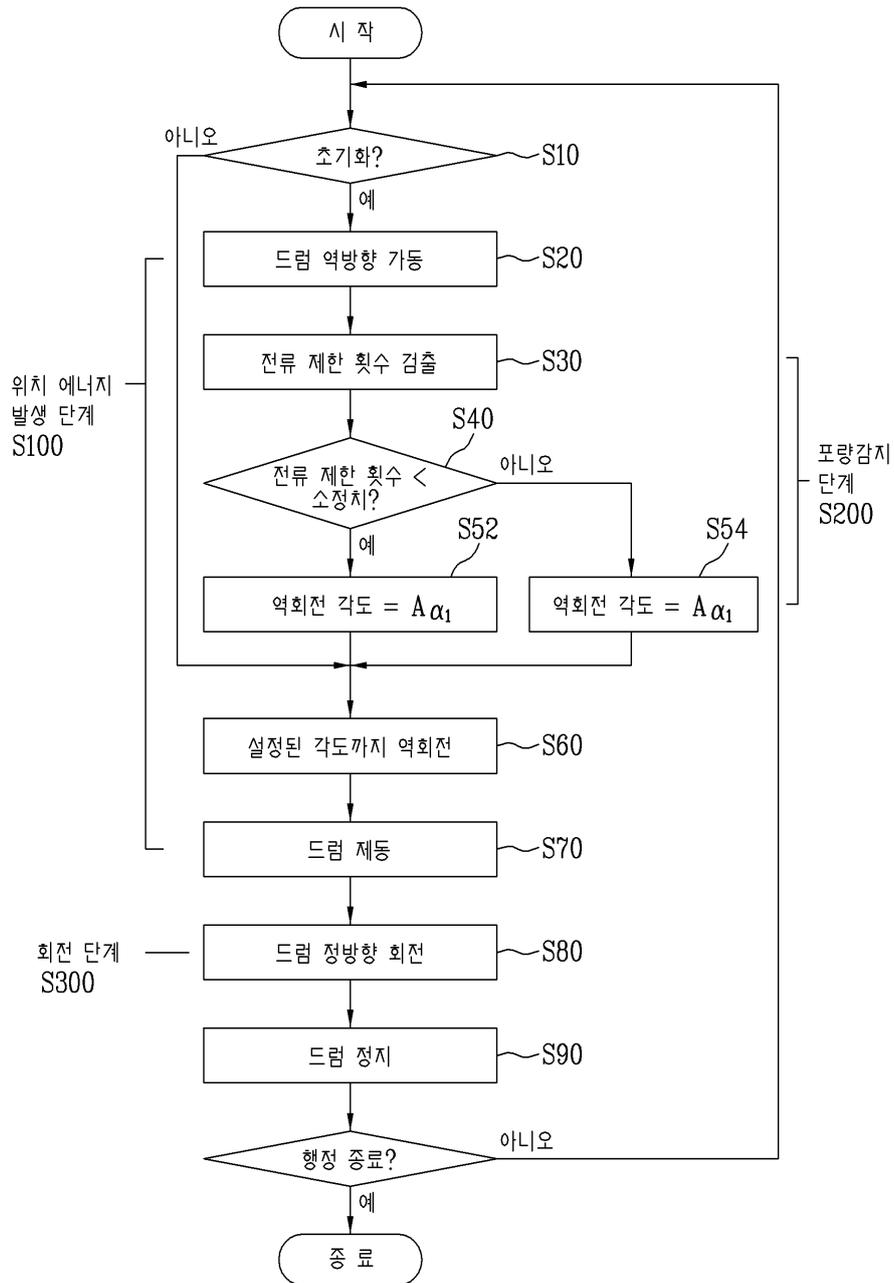
도면5



도면6



도면7



도면8

